

# TOR FONICZNY W STUDIO

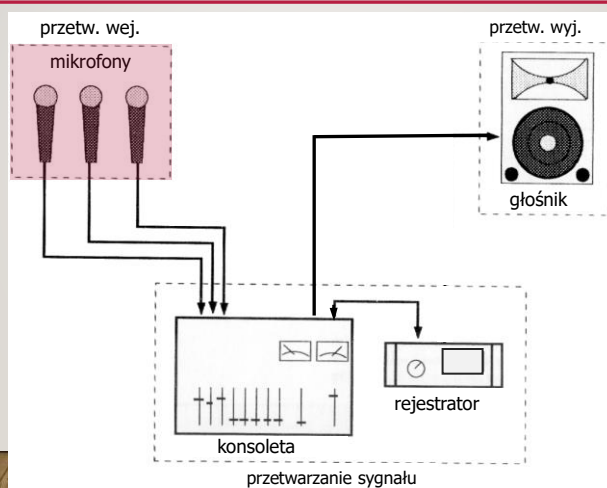
1

## POZIOMY

- mikrofonowy
  - typowo do  $-20\text{dBu}$  ( $77.5\text{mV}$ )
  - mikrofony, adaptery, głowice magnetofonowe, przetworniki
- liniowy
  - od  $-20\text{dBu}$  do  $+30\text{dBu}$  ( $24.5\text{V}$ )
  - typowo:  $-10\text{dBu}$  ( $245\text{mV}$ ),  $+4\text{dBu}$  ( $1.23\text{V}$ ),  $+8\text{dBu}$  ( $1.95\text{V}$ )
  - konsolety, syntetyzery, procesory dźwięku i efektów, itp.
- głośnikowy
  - od  $+30\text{dBu}$
  - wzmacniacze, głośniki, linie zasilające

2

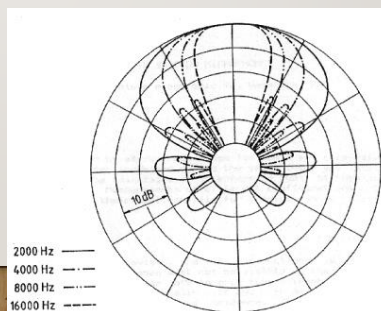
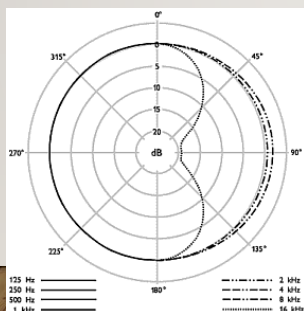
## JAK SIĘ NAGRYWA DŹWIĘK?



3

## CHARAKTERYSTYKI MIKROFONÓW

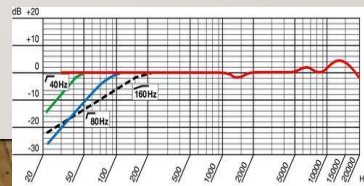
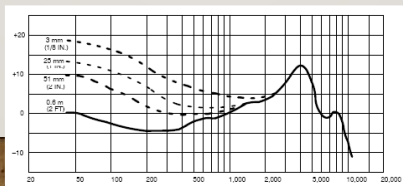
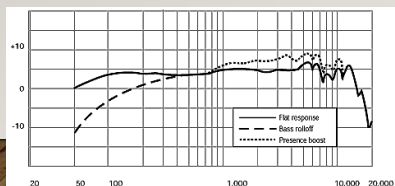
- kierunkowe
  - nie ma mikrofonów o idealnie wszechkierunkowej ch-ce
  - zwiększanie kierunkowości mikrofonów zwiększa prawdopodobieństwo powstania listków bocznych



4

## CHARAKTERYSTYKI MIKROFONÓW

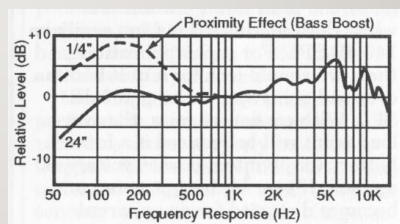
- częstotliwościowe
  - zawsze są zafalowania, które do pewnego stopnia decydują o barwie dźwięku zbieranego przez mikrofon
  - podbicie w okolicy 1-8kHz wskazuje, że mikrofon zalecany jest przede wszystkim do wokali
  - dobre przenoszenie niskich częstotliwości (poniżej 100Hz) wymagane jest dla mikrofonów używanych do nagrań stopy itp.
  - płaska ch-ka przenoszenia – uniwersalne (nagrania i nagłośnienie)



5

## MIKROFONY – PROBLEMY

- pop-y, podmuchy powietrza
- efekt zbliżeniowy
  - dotyczą mikrofonów kierunkowych
  - nawet 16dB podbicia dla niskich częstotliwości
- sybilanty - głoski syczące
  - pasmo - ok. 6-8kHz
  - recepta: deesser



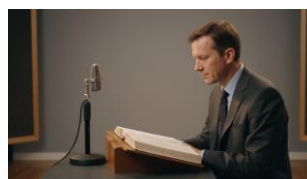
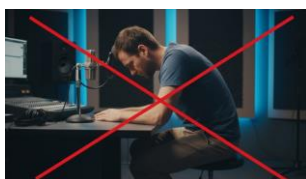
6

## MIKROFONY W STUDIACH

- wybór mikrofonu jest uzależniony od:
  - rodzaju studia
  - parametrów akustycznych studia
    - czas pogłosu
    - poziom zakłóceń (wewnętrznych i zewnętrznych)
    - objętość
  - liczby osób przebywających w studiu
  - źródła dźwięku
  - użytej techniki mikrofonowej

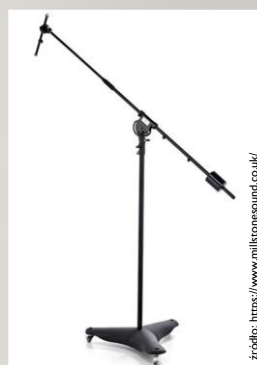
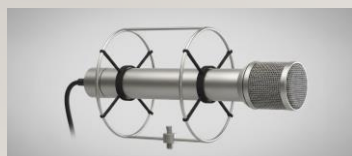
7

## PRZYKŁADOWE USTAWIENIA MIKROFONÓW



8

## PRZYKŁADOWE USTAWIENIA MIKROFONÓW



9

## MIKROFONY – PROBLEMY

- kilka włączonych mikrofonów
  - rośnie prawdopodobieństwo sprzężenia
  - każde dwukrotne zwiększenie liczby mikrofonów wymaga zmniejszenia wzmocnienia o 3dB
  - w przypadku mikrofonów pojemnościowych – ryzyko filtracji grzebieniowej
- phantom – typowo 48V, ale także 24, 1.5, 5, 9, 50V
  - **nie podłączać/odłączać mikrofonów pojemnościowych przy włączonym phantomie**
  - mikrofony dynamiczne podłączone symetrycznie „ignorują” phantoma
  - nie załączać phantoma, gdy mikrofon ma własne zasilanie



11



## MIKROFONY BEZPRZEWODOWE

- bardzo popularne przy nagłośnieniu i w TV, rzadko stosowane w radiu i nagraniach
- problemy techniczne
  - ograniczona liczba kanałów (**zmiany standardów!!**)
  - interferencje – coraz więcej sprzętu działa bezprzewodowo
  - zaniki sygnału -> możliwe do wyeliminowania przez
    - zwiększenie liczby anten
    - zwiększenie zysku anten
    - umieszczanie odbiorników jak najbliżej sceny, a nie konsoly
  - baterie

12



## MIKROFON NEUMANN M 149 TUBE

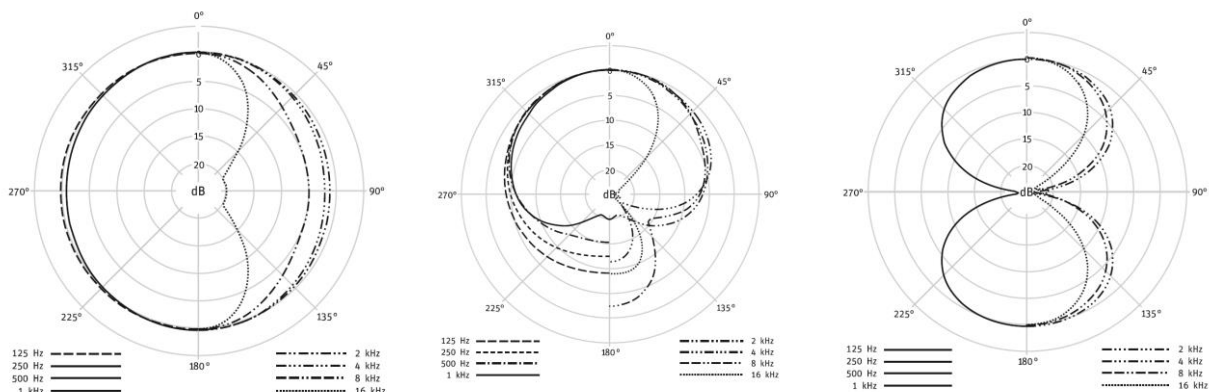


źródło: <https://en-de.neumann.com/m-149-tube>

13



## MIKROFON NEUMANN M 149 TUBE



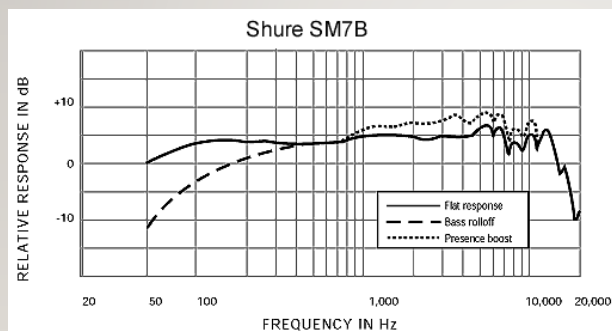
źródło: <https://en-de.neumann.com/m-149-tube>

14



## MIKROFON SM7B

jeden z najczęściej wykorzystywanych w studiach radiowych mikrofonów dynamicznych

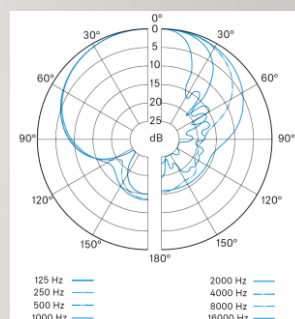


źródło: <https://www.shure.com/en-US/products/microphones/sm7b>

15

## [OT] MIKROFONY W TERENIE

- wymagane parametry
  - odporność na wstrząsy
  - odporność na ruchy powietrza
  - odporność na zmienne warunki atmosferyczne
  - z reguły duża kierunkowość
- typowy zestaw
  - mikrofon interferencyjny
  - osłona przeciwwietrzna
  - „tyczka”



16

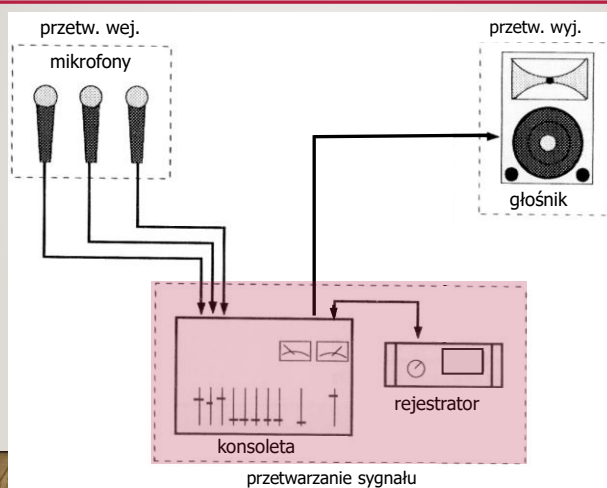
## I JESZCZE JEDNO



17



## JAK SIĘ NAGRYWA DŹWIĘK?



18

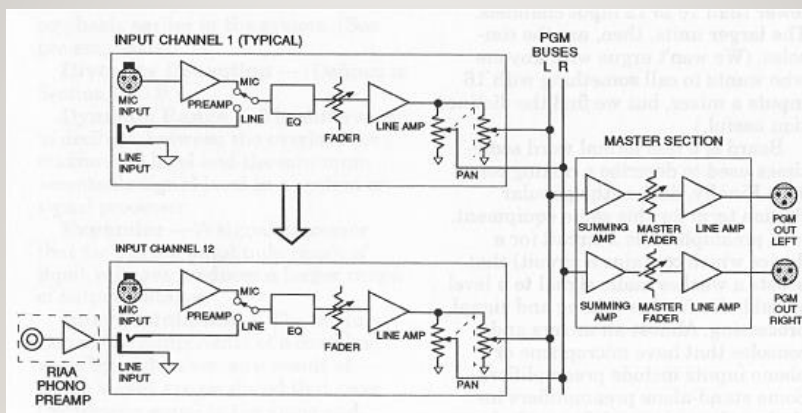
## MIKSER

- najczęściej montowane w rack'u
- nie więcej niż 12 kanałów (wejścia liniowe i mikrofonowe)
- prosta regulacja barwy
- parametry niekoniecznie wyśrubowane
- zastosowania
  - proste systemy nagłośnieniowe
  - do tworzenia wstępnych miksów
  - backup konsoli



19

## SCHEMAT MIKSERA



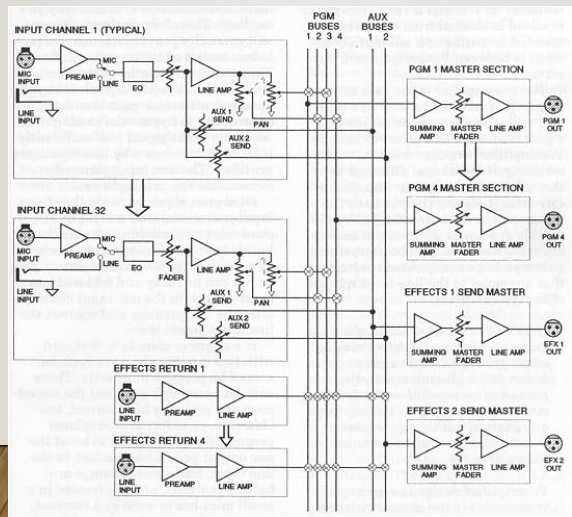
20

## KONSOLETA - FUNKCJE

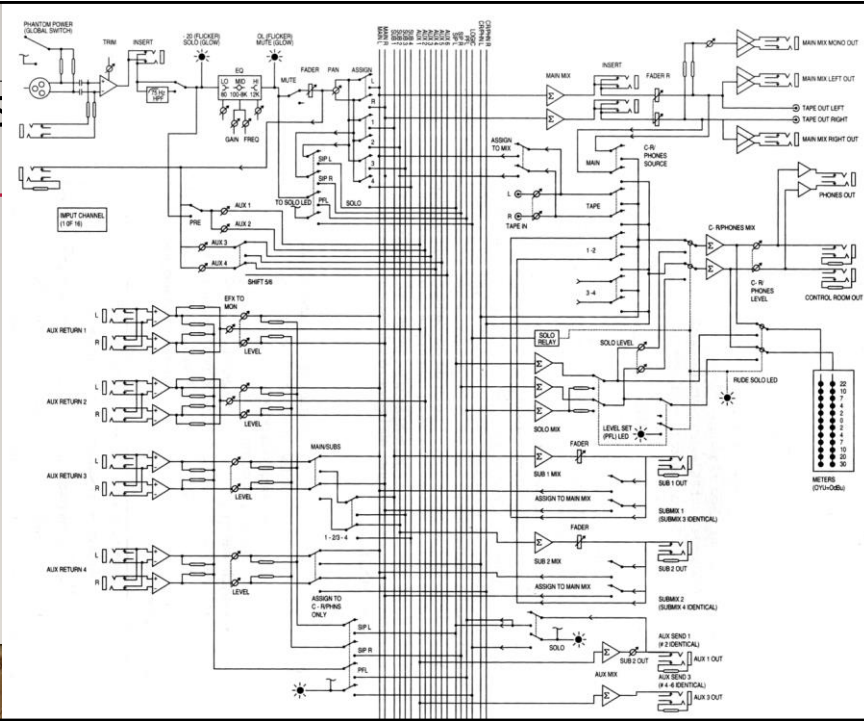
- wzmocnienie sygnałów wejściowych
- przyporządkowanie sygnałów wejściowych do różnych wyjść
- tworzenie różnych miksów
- rozbudowana korekcja barwy
- wbudowane procesory dynamiki
- proste krosowanie sygnałów
- grupowanie suwaków/kanałów

21

# SCHEMAT KONSOLETY



22



23





24

## KONSOLETY CYFROWE

- wbudowane przetworniki A/C i C/A
- wszelkie efekty i procesory dynamiki zbudowane na procesorze sygnałowym
- opóźnianie sygnałów z dokładnością do pojedynczych próbek
- łatwość podłączenia wielośladowych rejestratorów
- łatwość podłączenia do komputera
- grupowanie tłumików
- tworzenie scen

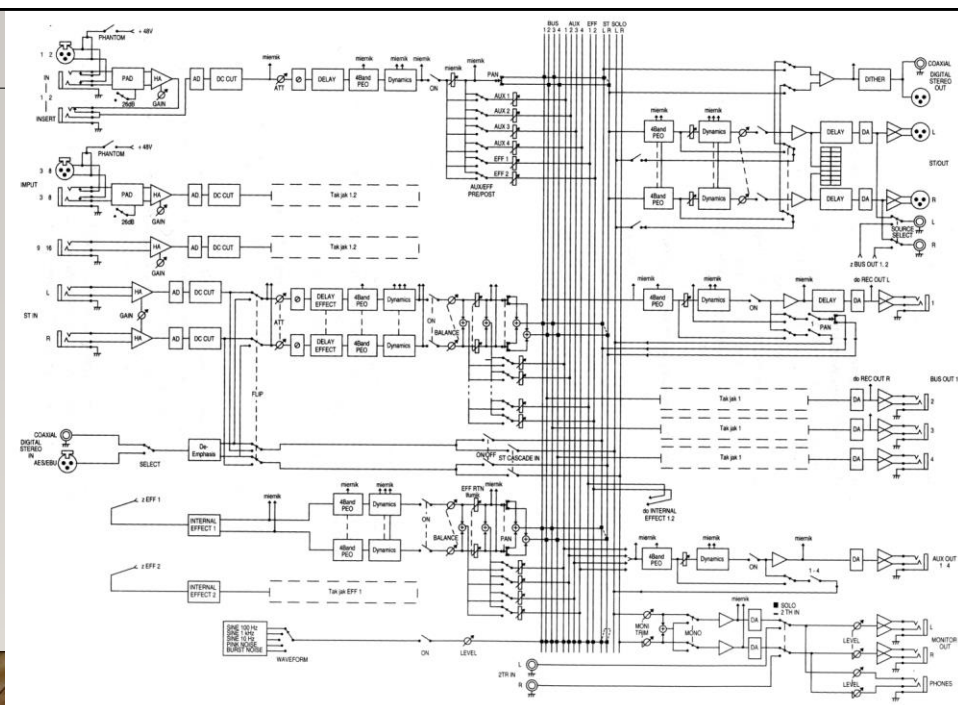


25

# KONSOLETY CYFROWE

- uciążliwy "interfejs użytkownika"
- problemy z synchronizacją urządzeń cyfrowych
  - różne częstotliwości próbkowania
  - konieczność przepóbkowywania w locie
  - tylko jedno urządzenie może być „Masterem” („Leaderem”)
- długie "bootowanie" się
- ryzyko zawieszenia się

26



27



## KONSOLETY "WIRTUALNE"

---

- realizowane za pomocą programu komputerowego
  - często dodatkowy hardware
  - mogą stanowić interfejs do konsoli cyfrowej
- ograniczenia wynikają z możliwości sprzętu (liczba wej./wyj., efekty)
- systemy otwarte jeśli chodzi o oprogramowanie -> łatwość "rozbudowy"

28

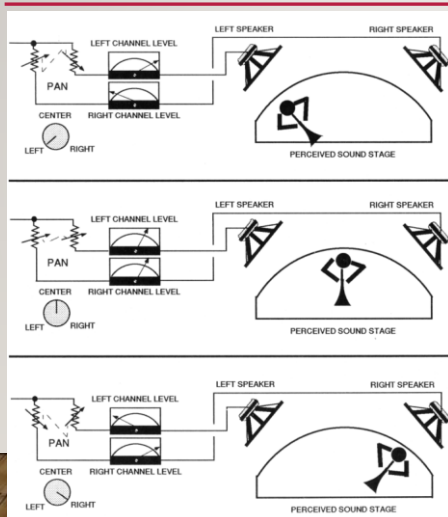
## PARAMETRY KONSOL

---

- liczba wejść/wyjść (głównych i pomocniczych)
- standard transmisji dźwięku do/z innych urządzeń
- "interfejs użytkownika"

30

## REGULACJA PANORAMY – PAN POT

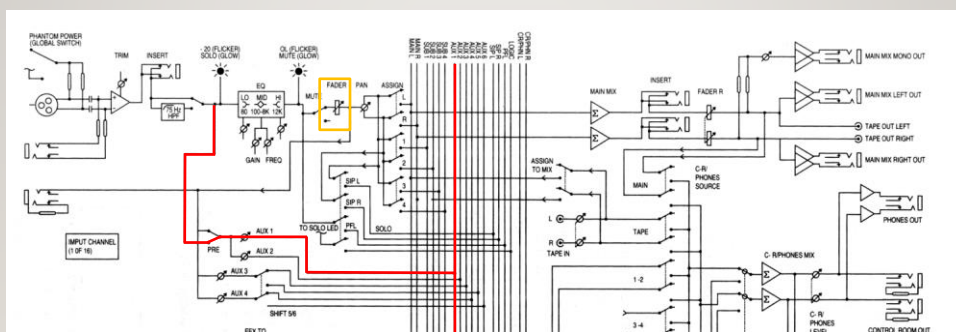


- umożliwiają ustawienie danego kanału w panoramie – czyli w przestrzeni między lewym a prawym głośnikiem
- wykorzystują zmiany poziomy sygnału do pozycjonowania źródeł (funkcja sin, cos)
- możliwe wykorzystanie zmian fazy/opóźnienia

31

## KONSOLETY – TYPY FADERÓW

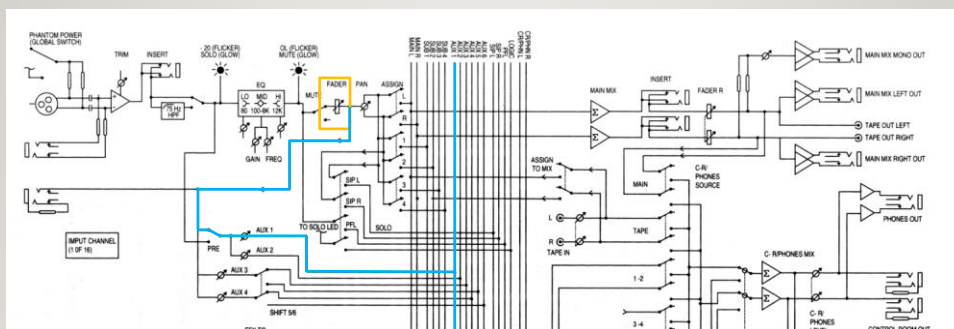
- sygnał pre fader
  - z reguły do tworzenia dodatkowych miksów



32

## KONSOLETY – TYPY FADERÓW

- sygnał post fader
  - z reguły do efektów



33

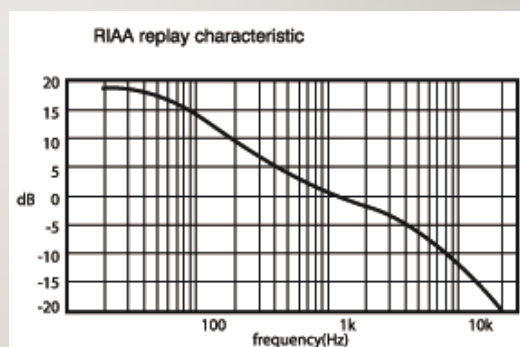
## PRZEDWZMACNIACZE

- wzmacniają sygnały o poziomach rzędu  $-70/-50\text{dBu}$  do poziomów  $-20\text{dBu}/+4\text{dBu}$
- pierwsze urządzenia aktywne na wejściu konsoli/miksera
- odgrywają dużą rolę w procesie obróbki sygnału
  - szумы i zniekształcenia
  - impedancje
- pracują w ściśle określonym zakresie poziomów wejściowych
- zewnętrzne przedwzmacniacze mogą być czasem przydatne

34

## PRZEDWZMACNIACZE

- przedwzmacniacz w mikrofonie pojemnościowym
  - konwerter impedancji
- przedwzmacniacz gramofonowy
  - ściśle określona charakterystyka



35

## STRUKTURA WZMOCNIENIA

- szumy urządzeń powinny być minimum 40dB poniżej poziomu najcichszych dźwięków
- im więcej wzmocnienia osiągnie się na przedwzmacniaczu, tym mniej będzie trzeba dodawać na kolejnych suwakach i w efekcie tym mniej szumów będzie wzmacnianych
- nie wolno tłumić sygnału na wejściu przedwzmacniacza!

36



## KROSOWNICE

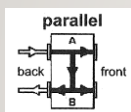
- urządzenia służące do krosowania sygnałów
  - najczęściej pasywne
  - wersje symetryczne/niesymetryczne
  - najczęściej wykorzystują złącza jack (TRS lub TS)



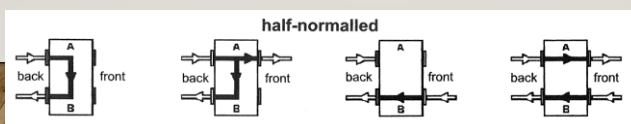
37

## KROSOWNICE - TYPY

- parallel
  - każde wyjście jest połączone z wejściem, włożenie jack-a nie zmienia połączeń



- half-normalled
  - gdy jack nie jest włożony, wyjście jest połączone z wejściem
  - gdy jack jest włożony w górne gniazdo, połączenie jest zachowane i można sygnał wysłać dalej
  - gdy jack jest włożony w dolne gniazdo, połączenie jest przerywane i źródłem staje się sygnał z „patch cable”

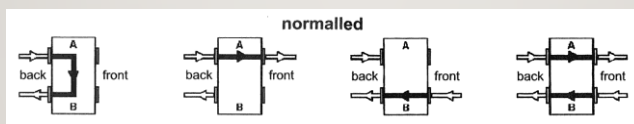


38

## KROSOWNICE - TYPY

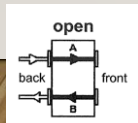
- normalled

- gdy jack nie jest włożony, wyjście jest połączone z wejściem
- gdy jack jest włożony w górne gniazdo, połączenie jest przerywane i można sygnał wysłać dalej
- gdy jack jest włożony w dolne gniazdo, połączenie jest przerywane i źródłem staje się sygnał z „patch cable”



- open

- gdy jack nie jest włożony, nie ma połączenia
- konieczne jest włożenie jack-a, żeby odpowiednio przesłać sygnał



39

## OKABLOWANIE STUDIÓW

- kable foniczne
- kable energetyczne
- kable oświetleniowe
- ethernet
- kable wizyjne
- zdalne sterowanie

40

## OKABLOWANIE

- rodzaje mediów
  - kable miedziane (typowe)
  - światłowód
    - wzrost maksymalnej przepływności w stosunku do tradycyjnych kabli
    - dużo większa odporność na zakłócenia zewnętrzne w postaci pól elektromagnetycznych itd.
    - możliwość prawie bezstratnej transmisji na większe odległości niż w przypadku tradycyjnych kabli
  - skrętka (Ethernet)
- standardy transmisji
  - transmisja analogowa
  - transmisja cyfrowa

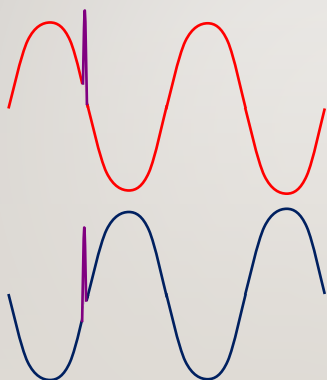
41

## POŁĄCZENIA SYMETRYCZNE I NIESYMETRYCZNE

- zalety połączeń symetrycznych
  - dwukrotne zwiększenie amplitudy po dopasowaniu
  - znoszenie się zakłóceń indukowanych w linii symetrycznej
- problemy z liniami symetrycznymi
  - połączenia z urządzeniami niesymetrycznymi
  - różne metody uzyskiwania symetrii (wzmacniacz operacyjny, transformator)

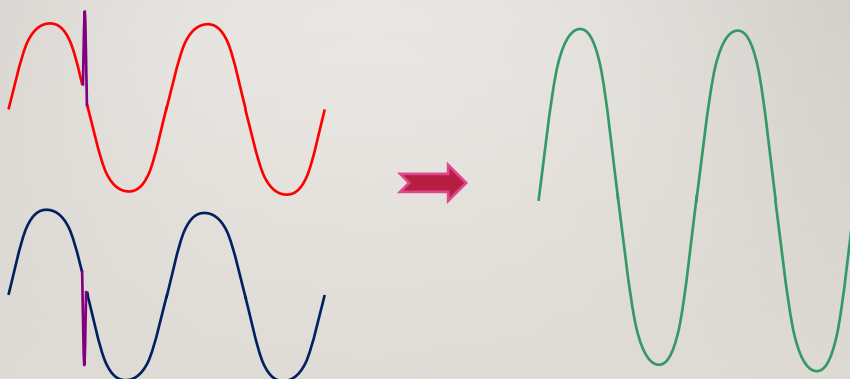
42

## POŁĄCZENIA SYMETRYCZNE



43

## POŁĄCZENIA SYMETRYCZNE



44



## EFEKTY

- procesory dynamiki
- korektor barwy
- echo (delay)
- pogłos
- flanger
- chorus
- pitch-shifting

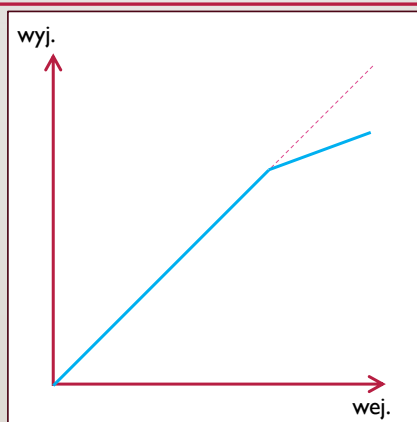
45

## PROCESORY DYNAMIKI

- wpływają na wzmocnienie toru akustycznego w zależności od poziomu sygnału wejściowego
  - **kompresor** – zmniejsza różnicę między najgłośniejszymi i najcichszymi fragmentami sygnału
  - **ogranicznik** – zabezpieczenie rejestratorów i wzm. mocy przed przesterowaniami (często wykorzystywany w urządzeniach reporterskich)
  - **ekspander** – tłumi dźwięki najcichsze (zmniejsza szумы i zakłócenia)
  - **bramka** – eliminuje szумы, zakłócenia, niepotrzebne dźwięki
  - **komparator** – połączenie kompresora i ekspandera
  - **de-esser** – kompresor działający w paśmie 3-6kHz

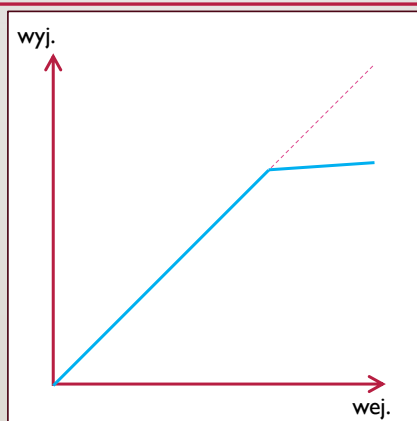
46

## PROCESORY DYNAMIKI



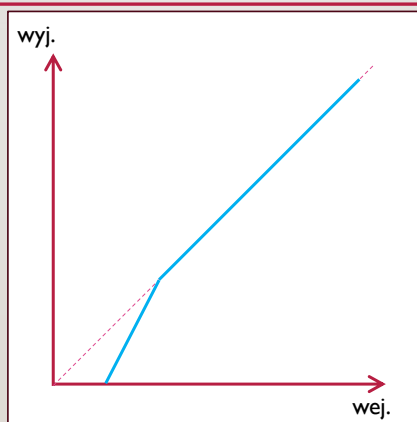
47

## PROCESORY DYNAMIKI



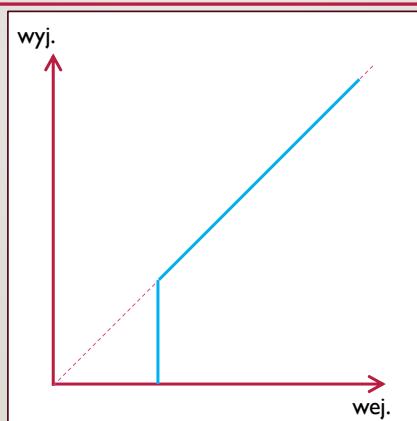
48

## PROCESORY DYNAMIKI



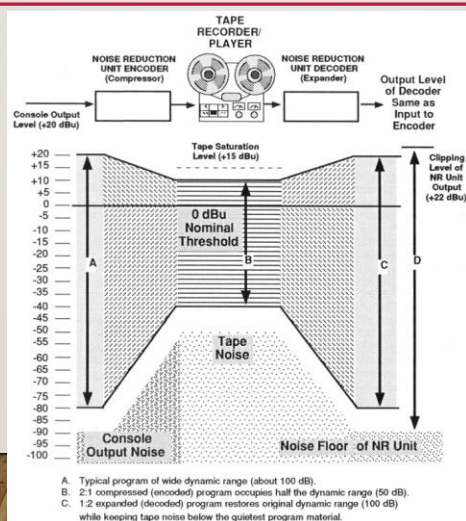
49

## PROCESORY DYNAMIKI



50

## KOMPRESJA DYNAMIKI



51

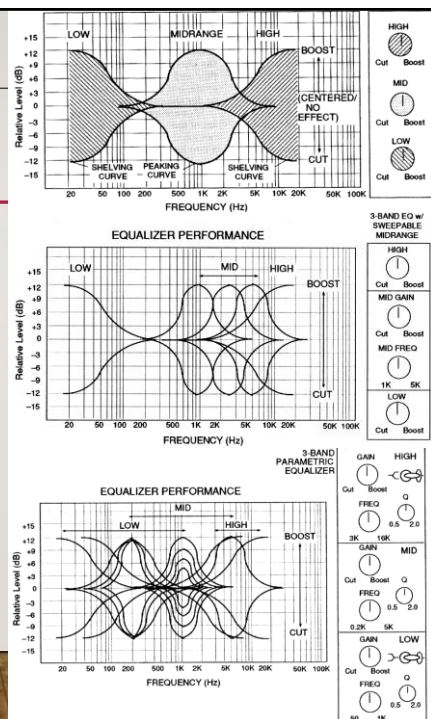
## PROCESORY DYNAMIKI

- zwiększają odczuwaną głośność sygnału
- pozwalają wyrównać poziomy między instrumentami
- wyrównują zmiany poziomu dźwięku spowodowane zmianami odległości między wykonawcą a mikrofonem
- pozwalają dopasować poziom dynamiki sygnału do dostępnego w kanale zakresu

52

## KOREKTOR BARWY - RODZAJE

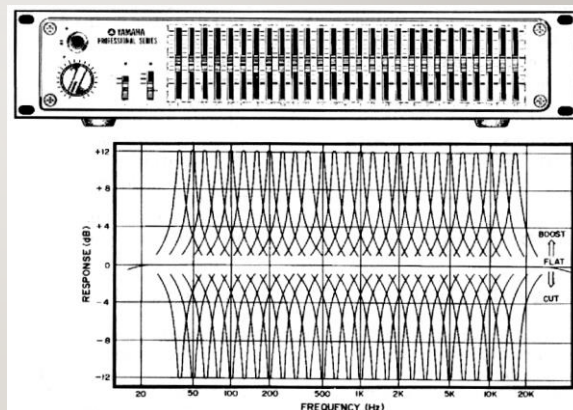
- regulacja podbicia/stłumienia w określonym pasmie (BASS-TREBLE)
- j.w. + regulacja częstotliwości
- parametryczny
  - wzmacnienie
  - częstotliwość
  - dobroć



53

## KOREKTOR BARWY - RODZAJE

- graficzny
  - wiele pasm
    - oktawowo – typowa korekcja toru
    - tercjowo – korekcja toru + zapobieganie sprzężeniom
    - wraz ze wzrostem liczby pasm rośnie cena i komplikuje się proces korekcji
- połączenie parametrycznego i graficznego
  - do dokładnej eliminacji sprzężeń



54